

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-234197

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H01Q 3/26

H04B 1/10

H04B 7/08

H04B 15/00

(21)Application number : 10-044245

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 12.02.1998

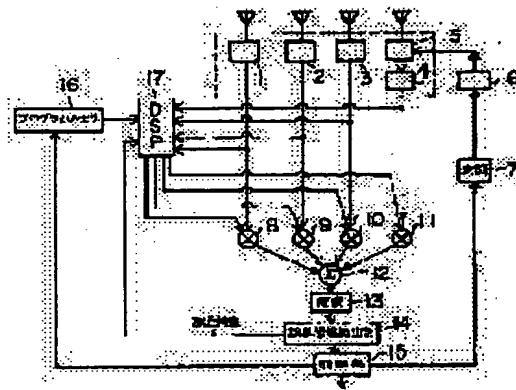
(72)Inventor : KITAHARA MINAKO  
URABE KENZO

## (54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM USING ADAPTIVE ARRAY ANTENNA

## (57)Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To adaptively select an antenna control method best suited to a communicating situation by allowing a mobile station to inform a base station of a reception quality and programmably setting a control algorithm downloaded from the base station so as to mutually communicate.

**SOLUTION:** Based on error information from an error information detecting part 14, a control part 15 judges the necessity to change an algorithm from information on the ratio of a desired power to an interfering power, the ratio of a desired power to a noise power, etc., to designate an optimum algorithm in a program memory 16. A DSP 17 leads out weighting coefficients of an antenna according to the designated algorithm and adjusts a phase/amplitude. When the selected optimum algorithm is different from the default program, it is downloaded and saved in the memory 16, then is sent to the DSP 17 to transmit a preparation completion signal. The base station transmits an information transmitting signal. This data is received by using a received algorithm which is judged to be optimum.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-234197

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

B

H 0 1 Q 3/26

H 0 1 Q 3/26

Z

H 0 4 B 1/10

H 0 4 B 1/10

L

7/08

7/08

D

15/00

15/00

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-44245

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月12日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 北原 美奈子

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

(72) 発明者 占部 健三

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

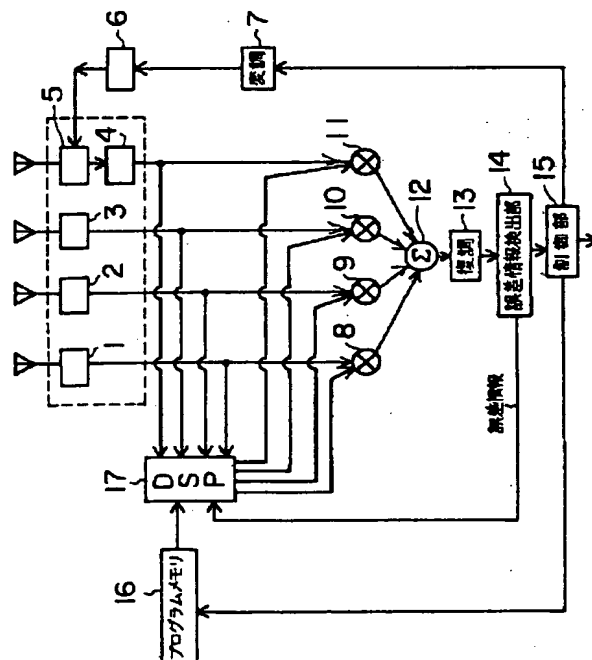
(74) 代理人 弁理士 大塚 学

(54) 【発明の名称】 アダプティブアレーアンテナを用いた移動通信方式

(57) 【要約】

【課題】複数の受信アンテナの特性を適応的に制御して合成することによりマルチパス受信による遅延歪を改善するアダプティブアレーアンテナを用いた移動通信方式において、伝搬路の状況の変化により制御が不十分となる問題点を改善する。

【解決手段】複数種類のアンテナ制御アルゴリズムのプログラムを基地局に記憶させておき、移動局は受信品質を基地局に通知し、基地局は現在の伝搬路状況に応じた最適制御アルゴリズムを選定してそのプログラムを移動局へダウンロードし、移動局はその制御アルゴリズムによるプログラムでアンテナを制御するように構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のアンテナによるアダプティブアレーアンテナ受信手段を備えた複数の移動局と基地局とが相互通信を行う移動通信方式であって、

前記移動局は、前記複数のアンテナを適応的に制御するための複数の制御アルゴリズムのうちの任意の1つをプログラマブルに設定できる設定手段と、受信信号の信号対雑音比や信号対干渉比に依存する受信品質の状況を前記基地局に対して通知する受信品質通知手段とを備え、前記基地局は、前記移動局から通知される前記受信品質の状況に応じて前記移動局の前記複数の制御アルゴリズムのうち最適と判断される制御アルゴリズムを選択する選択手段と、該選択された制御アルゴリズムのプログラムを前記移動局にダウンロードする手段とを備え、前記移動局は前記受信品質を前記基地局に通知し該基地局からダウンロードされた制御アルゴリズムをプログラマブルに設定して相互通信を行うように構成されたアダプティブアレーアンテナを用いた移動通信方式。

【請求項2】 複数のアンテナによるアダプティブアレーアンテナ受信手段を備えた複数の移動局と基地局とが相互通信を行う移動通信方式であって、

前記移動局は、前記複数のアンテナを適応的に制御するための複数の制御アルゴリズムの目録を予め記憶する記憶手段と、受信信号の信号対雑音比や信号対干渉比に依存する受信品質の状況に応じて前記複数の制御アルゴリズムの目録のうち最適と判断される制御アルゴリズムの目録を選択する目録選択手段と、前記基地局に対して前記選択された制御アルゴリズムのプログラムを当該移動局に対してダウンロードするように要求する要求発行手段とを備え、

前記基地局は、前記複数の制御アルゴリズムのプログラムを記憶するプログラム記憶手段と、前記移動局からの要求に応じた制御アルゴリズムのプログラムを前記記憶手段から読み出して当該移動局にダウンロードする手段とを備え、

前記移動局は前記基地局からダウンロードされた制御アルゴリズムのプログラムに従って相互通信を行うように構成されたアダプティブアレーアンテナを用いた移動通信方式。

【請求項3】 複数のアンテナによるアダプティブアレーアンテナ送信手段を備えた複数の移動局と基地局とが相互通信を行う移動通信方式であって、

前記移動局は、前記複数のアンテナを適応的に制御するための複数の制御アルゴリズムのうちの任意の1つをプログラマブルに設定できる設定手段を備え、

前記基地局は、前記移動局からの受信信号の信号対雑音比や信号対干渉比に依存する受信品質の状況に応じて、前記移動局の前記複数の制御アルゴリズムのうち最適と判断される制御アルゴリズムを選択する選択手段と、該選択された制御アルゴリズムのプログラムを前記移動局

にダウンロードする手段とを備え、

前記移動局は前記基地局からダウンロードされた制御アルゴリズムをプログラマブルに設定して相互通信を行うように構成されたアダプティブアレーアンテナを用いた移動通信方式。

【請求項4】 複数のアンテナによるアダプティブアレーアンテナ送信手段を備えた複数の移動局と基地局とが相互通信を行う移動通信方式であって、

前記移動局は、前記複数のアンテナを適応的に制御するための複数の制御アルゴリズムの目録を記憶する記憶手段と、前記基地局から送られてくる基地局の受信信号の信号対雑音比や信号対干渉比に依存する受信品質の状況に応じて前記記憶された複数の制御アルゴリズムのうち最適と判断される制御アルゴリズムを選択する選択手段と、前記基地局に対して前記選択された制御アルゴリズムのプログラムを当該移動局に対してダウンロードするように要求する要求発行手段とを備え、

前記基地局は、前記移動局の複数の制御アルゴリズムのプログラムを記憶するプログラム記憶手段と、前記基地局の前記受信品質の状況を前記移動局に対して通知する受信品質通知手段と、前記移動局からの要求に応じた制御アルゴリズムのプログラムを当該移動局にダウンロードする手段とを備え、

前記移動局は前記基地局からダウンロードされた制御アルゴリズムのプログラムに従って相互通信を行うように構成されたアダプティブアレーアンテナを用いた移動通信方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アダプティブアレーアンテナを備えた移動端末による移動通信に関し、特に、アンテナ制御法を通信状況に応じて切り替えることのできるアダプティブアレーアンテナを用いた移動通信方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】アダプティブアレーアンテナを用いた移動通信方法は、アレーアンテナのメインビームを走査させて電波到来方向に指向を向ける方法や、妨害波方向にヌル点を向けるように制御するCMA (Constant-Modulus-Algorithm) またはLMS (Least-Mean-Square) などのアルゴリズムによる方法等によってマルチパス波を抑圧するように制御し、周波数選択性フェージングを軽減する技術である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のアダプティブアレーアンテナを用いた移動通信システムでは、上述のような様々なアンテナ制御法の中から、いずれか一つの制御法を固定的に使用している。しかし、電波の使用状況によっては最適なアンテナ制御法が異なるにもかかわらず、従来のアダプティブアレーアンテナでは制御のアル

ゴリズムが固定されているため、状況によっては省電力化を図ることが可能であったり、受信感度の改良が可能であるにも関わらずこれに対応できないという問題点があった。

【0004】本発明の目的は、上記従来の問題点を解決し、通信状況に応じて最も適するアンテナの制御法を適応的に選択することのできるアダプティブアレーアンテナを用いた移動通信方式を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のアダプティブアレーアンテナを用いた移動通信方式は、複数のアンテナによるアダプティブアレーアンテナ受信手段を備えた複数の移動局と基地局とが相互通信を行う移動通信方式であって、前記移動局は、前記複数のアンテナを適応的に制御するための複数の制御アルゴリズムのうちの任意の1つをプログラマブルに設定できる設定手段と、受信信号の信号対雑音比や信号対干渉比に依存する受信品質の状況を前記基地局に対して通知する受信品質通知手段とを備え、前記基地局は、前記移動局から通知される前記受信品質の状況に応じて前記移動局の前記複数の制御アルゴリズムのうち最適と判断される制御アルゴリズムを選択する選択手段と、該選択された制御アルゴリズムのプログラムを前記移動局にダウンロードする手段とを備え、前記移動局は前記受信品質を前記基地局に通知し該基地局からダウンロードされた制御アルゴリズムをプログラマブルに設定して相互通信を行うように構成されたアダプティブアレーアンテナを用いたことを特徴とするものである。

【0006】さらに、複数のアンテナによるアダプティブアレーアンテナ受信手段を備えた複数の移動局と基地局とが相互通信を行う移動通信方式であって、前記移動局は、前記複数のアンテナを適応的に制御するための複数の制御アルゴリズムの目録を予め記憶する記憶手段と、受信信号の信号対雑音比や信号対干渉比に依存する受信品質の状況に応じて前記複数の制御アルゴリズムの目録のうち最適と判断される制御アルゴリズムの目録を選択する目録選択手段と、前記基地局に対して前記選択された制御アルゴリズムのプログラムを当該移動局に対してダウンロードするように要求する要求発行手段とを備え、前記基地局は、前記複数の制御アルゴリズムのプログラムを記憶するプログラム記憶手段と、前記移動局からの要求に応じた制御アルゴリズムのプログラムを前記記憶手段から読み出して当該移動局にダウンロードする手段とを備え、前記移動局は前記基地局からダウンロードされた制御アルゴリズムのプログラムに従って相互通信を行うように構成されたことを特徴とするものである。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施例を示す移動端末機のブロック図であり、アダプティブアレー

アンテナを受信アンテナに用いた受信アレー移動端末機の構成例図である。図において、1～4はアンテナ受信部、5はハイブリッド、6は送信部である。7は送信データの変調を行う変調部、8～11は各アンテナ素子毎の重み付けを与える位相振幅調整回路、12は各アンテナ素子の出力和を得る合成器、13は復調部、14は誤差情報をDSP17へ送り、かつ、制御部15にも送る誤差情報検出部、15は使用アルゴリズムの変更を決定する制御部、16はデフォルトプログラムを待避させ、ダウンロードで受信したプログラムをDSP17へ送るプログラムメモリ、17は指定されたアルゴリズムによって各アンテナの重み制御信号を出力するDSP（デジタル信号処理器）である。

【0008】図1に示したように、この受信アレー移動端末機は、複数のアンテナ素子受信部1～4の各アンテナ受信電力とDSP17からのアンテナの重み係数との位相振幅調整を位相振幅調整回路8～11で行い、その出力を合成器12で加算した後、復調部13でアンテナ出力を復調する。誤差情報検出部14からの誤差情報をもとに希望電力対干渉電力比（SIR：Signal to Interference Ratio）及び希望電力対雑音電力比（SNR：Signal to Noise Ratio）情報などからアルゴリズム変更の判断を制御部15で行い、プログラムメモリ16に最適アルゴリズムを指定する。DSP17はアンテナの重み係数を指定されたアルゴリズムに従って導き出して位相振幅を調整する。

【0009】図2は本発明の第1の実施例における端末機と基地局間の信号フロー例であって、移動端末機の電源投入から通信開始までの信号フロー例を示している。

【0010】電源投入後、アダプティブアレーのデフォルトの受信システムで、基地局から通信可能領域内の全移動機に向けた報知チャネルを受信すると、移動端末は、その基地局に位置登録を行うための待ち受け信号を一定時間おきに送信する（送信は図1では単一アンテナとした）。基地局側はこれに应答する信号を端末へ送信する。端末は、このやりとりで、下り回線の希望電力対干渉電力比SIR及び希望電力対雑音電力SNRを図1の制御部15により得て、基地局へこれを報知する。この待ち受け信号を受信した基地局は、受信電力から端末との概略の通信距離も推定することができる。基地局は、端末に送信データがあると、上記SIR、SNR、推定通信距離、及び現時点での基地局のトラヒック状況等に応じて移動端末の受信に最適なアルゴリズムがどれかを判断する。

【0011】例えば、通信範囲内の干渉局の数が多くSIRが小さい場合には、ヌル点を自動的に妨害波方向に向けるアルゴリズム（CMA、LMS等）による方法を選定し、逆に、干渉局の数が少なくSIRが大きい場合には、通信方向に最大指向性に向け、通信に必要な電力を削減したり、通信距離を拡張させたりするようなアン

テナ制御法を選定する。

【0012】また、受信電力から通信距離を判断し、距離と判断された場合、アンテナ出力を1本減らし、干渉の大きな場合は数本減らして動作可能な回路を削減して省電力化するような制御を行うこともできる。このように、複数のメディアに対応可能な基地局及び端末では、音声、画像、データなどの各伝送メディアのサービスに依存する所要伝送品質が異なるので、音声通信等のような伝送品質がそれほど高くなくても支障のないメディアでの伝送の場合、アンテナ出力を数本減らし省電力化することも可能である。

【0013】選択された最適アルゴリズムのプログラムがデフォルトのプログラムとは異なるとき、該当プログラムのダウンロードデータを端末にダウンロードする。ダウンロードされたプログラムは、図1のプログラムメモリ16にメモリされ、DSP17へ送る。DSP17へダウンロードプログラムを送る際に（DSP内のプログラムがデフォルトプログラムのとき）、プログラムをプログラムメモリ16へ待避させる。この動作を終えると、端末は受信準備完了信号を送信し、基地局は情報伝送信号を送信する。このデータは最適と判断された受信アルゴリズムを用いて受信される。

【0014】図3は図1の第1の実施例における他の方法を示す信号フロー図である。電源投入後、アダプティブアレーのデフォルトの受信システムで、基地局から通信可能領域内の全移動機に向けた報知チャネルを受信すると、移動端末は、その基地局に位置登録を行うための待ち受け信号を一定時間おきに送信する（送信は図1では単一アンテナとした）。基地局側はこれに应答する信号を端末へ送信する。基地局がデータ送信を開始するとき、該当端末に現時点での基地局のトラヒック状況情報を含んだデータ伝送開始信号を送る。これによって、端末は下り回線のSIR, SNR, 推定通信距離、及び現時点での基地局のトラヒック状況等を図1の制御部15で得て、最適アルゴリズムの判定を行い、基地局へ最適アルゴリズムダウンロード要求信号でダウンロード請求を行う。デフォルトのアルゴリズムが最適と判断されたときはダウンロードは行わないことを知らせる信号となる。

【0015】要求信号を受けた基地局は、該当アルゴリズムダウンロードデータをダウンロードする。ダウンロードされたプログラムは図1のプログラムメモリ16にメモリされ、DSP17へ送る。DSP17へダウンロードプログラムを送る際に（DSP内のプログラムがデフォルトプログラムのとき）、プログラムをプログラムメモリ16へ待避させる。この動作を終えると、端末は受信準備完了信号を送信し、基地局は情報伝送信号の送信を開始する。この信号は、最適と判断された受信アルゴリズムを用いて受信される。

【0016】図4は本発明の第2の実施例を示す移動端

末機のブロック図であり、アダプティブアレーアンテナを送信アンテナに用いた移動端末機（送信アレー）の構成例図である。図において、21～24は送信部、25はハイブリッド、26は受信部、27は復調部、28は誤差情報検出部、29～32は位相振幅調整回路、33は分配器、34は変調部、35は制御部、36はプログラムメモリ、37はDSPである。

【0017】図5は図4の第2の実施例における信号フローの例である。電源投入後、アダプティブアレーのデフォルトの受信システム（図4では単一アンテナ）で、基地局から通信可能領域内の全ユーザに向けた報知チャネルを受信すると、移動端末は、その基地局に位置登録を行うための待ち受け信号をアダプティブアレーのデフォルトの送信システムで一定時間おきに送信する。基地局側はこれに应答する信号を端末へ送信する。

【0018】端末で送信用電源を投入すると、データ伝送開始信号（伝送メディア情報を含む）を基地局へデフォルトの制御法で送信する。基地局は、このデータ伝送開始信号から、上り回線のSIR, SNRを得るとともに、受信電力、伝送メディア等の判定材料から、最適アルゴリズムを判定する。選択された最適アルゴリズムがデフォルトとは異なるとき、該当アルゴリズムのダウンロードデータを端末にダウンロードする。ダウンロードされたプログラムは、図4のプログラムメモリ36にメモリされ、DSP37へ送る。DSP37へダウンロードプログラムを送る際に（DSP内のプログラムがデフォルトプログラムのとき）、プログラムをプログラムメモリ36へ待避させる。この動作を終えると、端末は情報伝送信号の送信を開始する。このデータは最適と判断された送信アルゴリズムを用いて送信される。

【0019】図6は図4の第2の実施例における他の方法の信号フローである。電源投入後、アダプティブアレーのデフォルトの受信システムで（図4では単一アンテナとなっている）基地局から通信可能領域内の全ユーザに向けた報知チャネルを受信すると、移動端末はその基地局に位置登録を行うための待ち受け信号を、一定時間おきにデフォルトの送信システムで送信する。基地局側は、これに应答する信号を端末へ送信する。端末で送信用電源を投入すると、データ伝送開始信号（伝送メディア情報を含む）を基地局へデフォルトの制御法で送信する。基地局は、このデータ伝送開始信号から上り回線のSIR, SNRを得るとともに、受信電力、伝送メディア等の判定材料を得、それを伝送状況データ信号で端末に報知する。これをもとに、端末は、最適アルゴリズムを判定する。

【0020】選択された最適アルゴリズムのプログラムがデフォルトのプログラムとは異なるとき、該当アルゴリズムダウンロード要求を送信して、基地局にダウンロードを促す。ダウンロードプログラムは、図4のプログラムメモリ36にメモリされ、DSP37へ送る。DS

P37へダウンロードプログラムを送る際に(DSP内のプログラムがデフォルトプログラムするとき)、プログラムをプログラムメモリ36へ待避させる。この動作を終えると、端末は、情報伝送信号の送信を開始する。このデータは最適と判断された送信アルゴリズムを用いて送信される。

【0021】なお、図1の制御部14および図4の制御部35は、伝送中に通信品質の劣化が生じたとき、アルゴリズム変更の必要性があると判断し、最適アルゴリズムを上記と同じ過程を踏んで要求するように設定する。

【0022】ここでは、図1及び図4に示したようにな送信のみアレーまたは受信のみアレーの場合に限って説明したが、送受ともにアレーの場合にも適用可能である。また、伝送アルゴリズムがダウンロードによるため、新規開発アルゴリズムに対しても対応が可能であるというメリットもある。

【0023】このように、最適アルゴリズムに従って通信を行うことで、例えば、干渉の少ない環境では、通信相手に最大ビームを向けるアルゴリズムを適用できるので、その利得向上分だけ送信電力を下げるなど、省電力化が可能となり、逆に、送信電力を下げない場合には、通信距離の拡大を図ることができる。また、干渉の多い環境では、干渉波の到来方向にヌル点を形成して、その影響を少なくするアルゴリズムにより障害の少ない通信が可能となる。

【0024】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、消費電力の低減化、通信距離の拡大、干渉の低減などに寄与し、また、新規開発アルゴリズムも使用できる等の利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す受信アレー移動端末機の構成図である。

【図2】本発明の第1の実施例による端末-基地局間信号フロー例図である。

【図3】本発明の第1の実施例による端末-基地局間の他の信号フロー例図である。

【図4】本発明の第2の実施例を示す送信アレー移動端末機の構成図である。

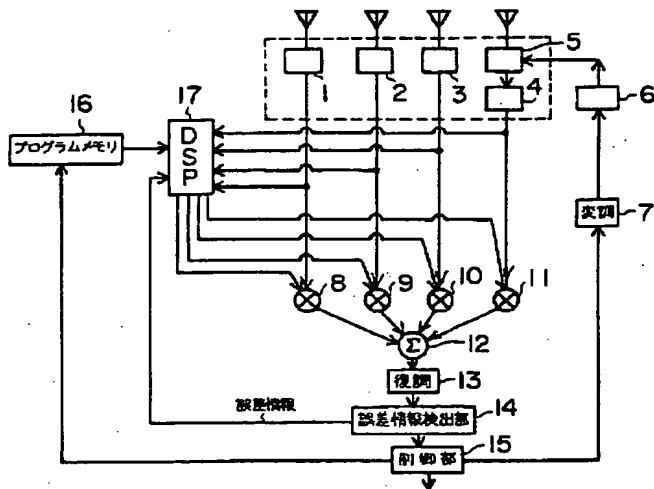
【図5】本発明の第2の実施例による端末-基地局間信号フロー例図である。

【図6】本発明の第2の実施例による端末-基地局間信号フロー例図である。

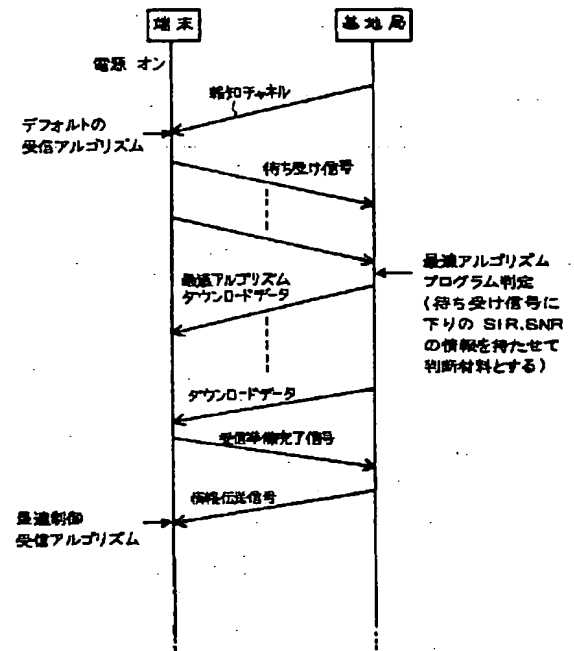
【符号の説明】

- 1, 2, 3, 4 受信部
- 5 ハイブリッドトランス
- 6 送信部
- 7 変調部
- 8, 9, 10, 11 位相振幅整合回路
- 12 合成器
- 13 復調部
- 14 誤差情報検出部
- 15 制御部
- 16 プログラムメモリ
- 17 DSP
- 21, 22, 23, 24 送信部
- 25 ハイブリッドトランス
- 26 受信部
- 27 復調部
- 28 誤差情報検出部
- 29, 30, 31, 32 位相振幅整合回路
- 33 分配器
- 34 変調部
- 35 制御部
- 36 プログラムメモリ
- 37 DSP

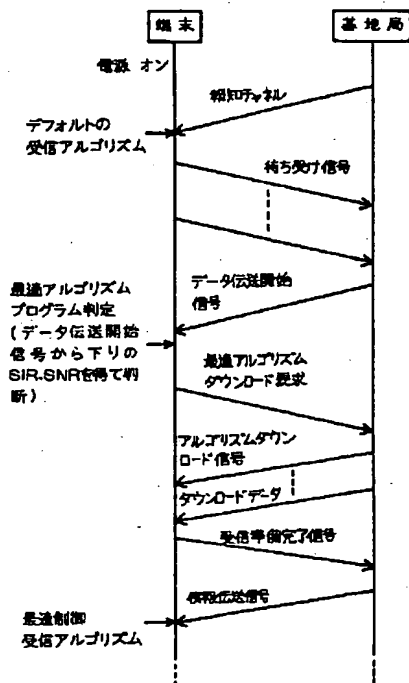
【図1】



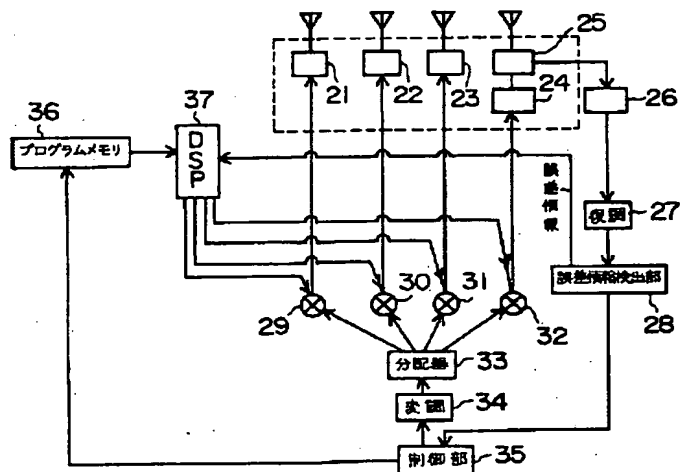
【図2】



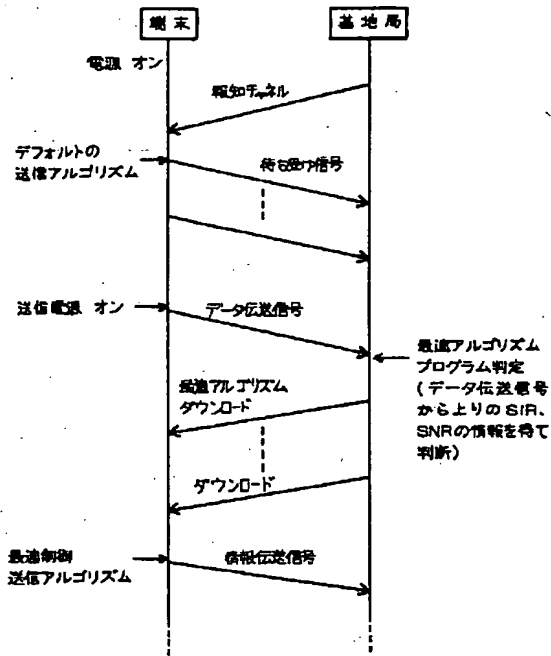
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

